

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-155380  
 (43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
 G11B 11/105

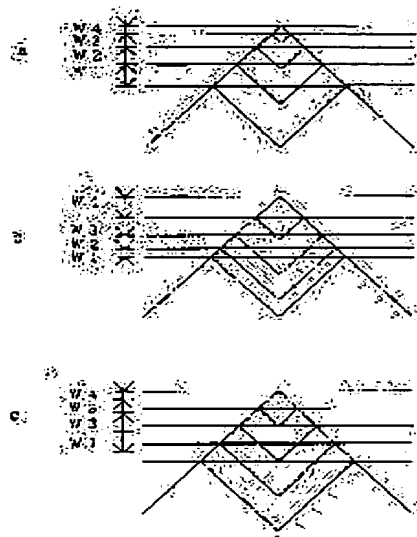
(21)Application number : 2000-328607 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD  
 (22)Date of filing : 31.07.1995 (72)Inventor : UEKI YASUHIRO

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium without reading out reflected light or reflected light from a multilayer signal surface when information is reproduced.

SOLUTION: When the distant between the  $n$ -th signal surface ( $n$  is an integer of  $\geq 1$ ) from the surface of a disk 1 and the  $(n-p)$ -th signal surface ( $p$  is an integer of  $\geq 1$ ) adjacent to the  $n$ -th signal surface is defined as  $W(n-p)$  and the distance between the  $n$ -th signal surface and the  $(n+m)$ -th signal surface ( $m$  is an integer of  $\geq 1$ ) is defined as  $W(n+m)$ , it is necessary to satisfy the inequality of  $W(n-p) \neq W(n+m)$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.10.2000  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.09.2002  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-19270  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 03.10.2002  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## \*NOTICES\*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical recording medium characterized by setting up each signal end-to-end dimension of said multilayer signal side so that it may be the optical recording medium which has a multilayer signal side and the reflected light produced in respect of other signals by the exposure of the light to the signal side of 1 may not carry out image formation in respect of the signal of further others.

[Claim 2] In the optical recording medium with which record playback of the information is carried out optically in the signal side of two or more layers The n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a medium. The distance W to the signal side of up to [ from the n-th ] \*\* (n-p) watch (p is one or more integers) (n-p) When the n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [ from the n-th ] \*\* (n+m) watch (m is one or more integers) is set to W (n+m) (m is one or more integers), it is  $W(n-p) \neq W(n+m)$ .

The optical recording medium which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 3] The distance between said each signal side is an optical recording medium according to claim 1 or 2 characterized by being gradually for a long time or short toward the signal side of the maximum upper layer from the front face of the substrate of said medium.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## \*NOTICES\*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is applied also to a multilayer optical card and other optical recording media about the optical recording medium which requires board thickness, such as CD (compact disk), MD (mini disc), a laser disk, and a magneto-optic disk, for the disk of 1.2mm thickness, and the disk whose board thickness like DVD (digital videodisc) is 0.6mm.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the optical recording medium of various classes is developed or put in practical use conventionally, the thickness of the substrate of those media is also various. For example, two convergent points of the objective lens which converges light on an optical recording medium are prepared in JP,7-65407,A, and the technique which carries out record playback is indicated by the optical recording medium with which thickness differs by 2 focal pickup.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the distance between layers in the case of the disk which has the signal side of two or more layers among said optical recording media carried out (signal end-to-end dimension) includes dispersion, that it is the same For example, although what is necessary is just to carry out image formation to the 5th layer when reading the signal of the 5th layer as c of drawing 5 shows even if it is the exposure light from pickup which has one focus in the case of the disk which has the signal side of five layers There was a problem which carries out image formation at the 1 or 3rd layer also in everything but the 5th layer.

[0004] Then, it was not made in order that this invention might cancel the trouble mentioned above, and it aims at offering the optical recording medium which can obtain only the reflected light from the signal side of the specific layer which should be essentially carried out reading appearance, without reading the reflected light from the signal side of the layer which should not be carried out reading appearance the reflected light from a medium front face, or essentially.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention offers the optical recording medium which becomes the configuration of following (1) - (3).

(1) The optical recording medium characterized by setting up each signal end-to-end dimension of said multilayer signal side so that it may be the optical recording medium which has a multilayer signal side and the reflected light produced in respect of other signals by the exposure of the light to the signal side of 1 may not carry out image formation in respect of the signal of further others.

(2) In the optical recording medium with which record playback of the information is carried out optically in the signal side of two or more layers The n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a medium. The distance W to the signal side of up to [ from the n-th ] \*\* (n-p) watch (p is one or more integers) (n-p) When the n-th signal side (n is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [ from the n-th ] \*\* (n+m) watch (m is one or more integers) is set to W (n+m) (m is one or more integers), it is  $W(n-p) \neq W(n+m)$ . The optical recording medium which comes out and is characterized by a certain thing.

(3) The distance between said each signal side is an optical recording medium according to claim 1 or 2 characterized by being gradually for a long time or short toward the signal side of the maximum upper layer from the front face of the substrate of said medium.

[0006]

[The mode of implementation of invention] A desirable example explains the gestalt of operation of the optical recording medium of this invention. Drawing 1 is the block diagram showing DVD as an information record regenerative apparatus which has an optical pickup, and the outline configuration of CD common player. In drawing 1, there is a truck spirally formed toward the periphery from inner circumference in the disc-like disk 1 as an optical recording medium, and when an optical pickup 2 gives a laser beam spot to this truck, predetermined information is reproduced optically. In addition, in the case of the optical disk unit which has a record function, record and playback are performed. This disk 1 performs servo control through pre amplifier 3 in the servo control circuit 4 based on the reproduced signal in which reading appearance was carried out by the optical pickup 2, and rotates by CLV (constant linear velocity) with the motor drive 6 and a spindle motor 7.

[0007] An optical pickup 2 explains the example of drawing 1 as a playback special-purpose machine, although an optical head is constituted with the magnetic modulation head of a graphic display abbreviation when adding a record function. the above-mentioned optical head (in the case of a record playback machine), or an optical pickup 2 — (the case of a playback special-purpose machine) — the motor drive 6 — a disk 1 — radially — being movable. Moreover, the signals RF1 and RF2 for reproducing the optical information recorded on the disk 1 based on the reflected light of owner *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. in the laser diode which carries out outgoing radiation are outputted, or two signals E and F for tracking error signal detection, signal A-D for focal error signal detection of quadrisection of an astigmatism method and the 3 beam method, are outputted. These signals are inputted into pre amplifier 3.

[0008] Drawing 2 shows the sensor part ABCDEFIJ of said optical pickup 2 with a square, respectively, is circular and shows signs that the optical spot is carrying out incidence to them. The direction shown by the arrow head Y is a longitudinal direction of a truck, and the direction shown by the arrow head X is radial [ of the disk 1 vertical to the longitudinal direction of a truck ]. From each sensor part, said signal A-F reproduced optically, and RF1 and RF2 are outputted, and tracking and in case focusing control is carried out, while an optical pickup 2 is offered to the truck of a disk 1, playback of an EFM signal is presented.

[0009] While pre amplifier 3 acquires an EFM signal based on said signals RF1 and RF2 Focal error signal FE (= A+B-C-D) for detecting a gap of the spot of those sum signals AS (= A+B+C+D) and reflected lights based on said signal A-D for focal error signal detection is calculated. Moreover, based on the signals E and F for tracking error signal detection, the tracking error signal TE (= F-E) is calculated, and it outputs to the servo control circuit 4 and a system controller 5.

[0010] while the servo control circuit 4 restores to an EFM signal at the time of playback and carries out an error correction decryption at it based on the output signal from pre amplifier 3 and a system controller 5 — focal error signal FE and the tracking error signal TE — being based — an optical

pickup 2 — the truck of a disk 1 — receiving — tracking — and it controls through Motor Driver 6 to carry out focusing.

[0011] The system controller 5 as a servo-on means Various signal A-F from pre amplifier 3, focal error signal FE, and the A/D converter that incorporates the tracking error signal TE etc., The laser diode in an optical pickup 2 For example, the PWM section for driving by the signal according to a 12-bit PWM signal, and controlling the output power of a laser diode, The configuration which is not illustrated [ CPU / of business, such as a program, / RAM of business, such as a work area, / ROM, CPU ] is built in. While obtaining the error signal for carrying out tracking control of the focus of quadrisection ABCD astigmatism, and three beam EF from pre amplifier 3 Set up spacing between 2 foci to an optical pickup 2, distinguish the class of disk during a focal search, and servo-on is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result. The location of an optical pickup 2 and the control command of a rate are given to the servo control circuit 4, servo control is performed, PLL is made to follow a regenerative signal and decoding and error correction processing of the digital data of EFM are performed.

[0012] Motor Driver 6 is made as [ control / an optical pickup 2 and a spindle motor 7 ], and constitutes the servo control means as two positioning means in tracking and focal control with pre amplifier 3, the servo control circuit 4, and the system controller 5.

[0013] In servo system, thus, by pre amplifier 3 — Motor Driver 6 A tracking servo means to generate a tracking error signal, to return based on two or more outputs of the sensor of said optical pickup 2, and for said disk 1 to receive radially and to position said optical pickup 2. A focus servo means to generate a focal error signal, to return based on two or more outputs of said sensor, and to position said optical pickup in the direction of a focus, Based on detection of two or more reflected lights, the class of disk is distinguished during a focal search, and where a focus is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result, the servo-on control means which sets servo control by the servo control means to ON (servo-on is carried out) is constituted.

[0014] Focal error signal FE of A+C-B-D based on the output to which the focus carried out I/V conversion of each output of the ABCD sensor of quadrisection by the astigmatism method, and amplified here Tracking moreover, the tracking error TE of E-F based on the output which carried out I/V conversion and amplified each output of EF sensor of the 3 beam method A/D conversion is carried out, respectively, servo processing is performed in digital one, an output is outputted by PWM, and it consists of a feedback loop which drives a focal coil and a tracking coil by Motor Driver 6.

[0015] The block configuration shown in this drawing 1 is common in an optical record regenerative apparatus, and can be applied by subsequent arts common to equipments, such as CD, DVD, MO, MD, and a record regenerative apparatus using PC (phase change mold disk). For example, with reference to JP,7-65407,A, two kinds of disks of board thickness W1 and W2 shall be played by the optical pickup 2 of two foci. The numerical aperture of the objective lens for forming an optical spot on a disk 1 the spot of NA=0.45 While playing board thickness W1=1.2mm CD, numerical aperture the spot of NA=0.6 Board thickness W2=0.6mm DVD shall be reproduced, in the case of the 1st example, in the case of 1= 0.3mm of FDs, and the 2nd example, it is made into 2= 0.9mm of FDs, and it states the spacing FD between foci of two foci to a detail about setting out of the spacing FD between 2 foci.

[0016] Drawing 3 is what shows the state transition of two foci moved when impressing so that a current may be gradually increased to the focal coil which an optical pickup 2 does not illustrate, and raising an optical pickup 2. a and b of drawing 3 show the case of the board thickness W1=1.2mm disk in the 1st example whose spacing between foci of two foci is 1= 0.3mm of FDs, and the case of a board thickness W2=0.6mm disk. Moreover, c and d of drawing 4 show the case of the board thickness W1=1.2mm disk in the 2nd example whose spacing between foci of two foci is 2= 0.9mm of FDs, and the case of a board thickness W2=0.6mm disk.

[0017] Here, as effect of a disk front face, if image formation is carried out to a disk front face, a signal side, and coincidence, since the spacing FD between 2 foci is influenced [ the modulation in low frequency, or ] of offset, it will not be made like thickness. In order not to carry out image formation to the front face of the disk of board thickness W2 by b of drawing 3 especially, it is necessary to make spacing FD between 2 foci into about 0.2 [ board thickness W1=0.6mm ] to 0.8 times from the ununiformity of the thickness of a disk, or the condition near the front face of a disk. In the example, it may be 0.3mm. That is, it is as follows when a formula shows.

$FD = W1 \times K$  (K is a multiplier and is 0.2-0.8)

[0018] Or they are  $FD > W1$  (0.6mm) and  $FD = W1 + (W2 - W1) \times (0.2 - 0.8)$  so that image formation may not be carried out on board thickness W2 but image formation may be carried out on board thickness W1 in c of drawing 3, and d.

That is, it is made the mid-position of the thickness of board thickness W2. It is as follows when a formula shows this. It becomes  $FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K)$ . In addition, the refractive index in a plot top disk is not taken into consideration here (since a refractive index generally changes, it is necessary to take into consideration).

[0019] Next, drawing 4 is drawing for the disk whose board thickness is 0.6mm consisting of a two-layer signal side, and explaining setting out of spacing between 2 foci in case the disk whose board thickness is 1.2mm is the signal side of one layer. In addition, as for distance W3 between layers of the disk which becomes by two-layer, even two or more layers are the distance between layers of maximum in this case. About [ double sign 10micrometer ] thickness varies also as 50 micrometers, or this signal end-to-end dimension depending on the manufacture approach When pasting up two-layer by lamination, for example, in a core If a transmission coefficient and a refractive index may not be stabilized and image formation of the distance FD between 2 foci is carried out to a disk front face, a signal side, and coincidence between this signal plane, since it is influenced [ the modulation in low frequency, or ] of offset, it cannot do as effect of a disk front face.

[0020] Therefore, as shown in a of drawing 4 which reproduces the 1st layer of board thickness W1 disk, in order to carry out image formation of the reflected light of the two-layer eye of a precedence focus on W1,  $FD > 2 \times W3$  is required, and in b of drawing 4, in order to carry out image formation of the reflected light of the 1st layer on W1, it is necessary to be  $FD > 2 \times W3 < W1$ . It is desirable for the focus of a, b, and c of drawing 4 to be from 0.2 to 0.8 on W1 in this condition. Moreover, similarly, d of drawing 4 and e also need to be  $FD > W1 + 2 \times W3$ , and need to be  $FD < W2$ . It is desirable for the focus of d of drawing 4 and e to be from 0.2 to 0.8 on W2 in this condition.

[0021] that is The substrate of the 1st disk which consists of a two-layer signal side When distance from the front face of the substrate of W3 and the 2nd disk to a signal side is set to W2 ( $W2 > W1$ ) for the maximum distance from the W1 and 1st signal side to the 2nd signal side, the distance from the front face of (clear layers, such as a polycarbonate which constitutes a disk, or glass) to the 1st signal side They are  $FD < W1 - 2 \times W3$ ,  $FD > 2 \times W3$ , and  $FD = 2 \times W3 + W1 \times K$  (K is 0.2-0.8) about the spacing FD between 2 foci.

Or  $FD > W1 + 2 \times W3$ ,  $FD < W2$ , and  $FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$

It is desirable for it to be alike and to set up. In addition, the refractive index in a plot top disk is not taken into consideration here (since a refractive index generally changes, it is necessary to take into consideration). Moreover, since the echo when an echo of the two-layer eye of the precedence focus of a of drawing 4 returns to the 1st layer in a multilayer case is reducing the echo of hard flow by the disk, if image formation is not directly carried out to the 1st layer, it does not become a problem.

[0022] Next, drawing 5 is drawing explaining setting out of the distance between layers in the case of the disk which has the signal side of two or more layers. Although what is necessary is just to carry out image formation to the 5th layer when reading the signal of the 5th layer so that a signal end-to-end dimension may turn out to be the same in the range of dispersion simply by c of drawing 5 like a of drawing 5, and b in the distance between layers of a multilayer disk, when it has the signal side of five layers In order that the reflected light of the signal side of the 4th layer may carry out image formation to the 3rd layer and the reflected light of the signal side of the 3rd layer may carry out image formation also to everything but the 5th layer at the 1st layer, image formation is carried out to the 1 or 3rd layer, and the echo of hard flow is reduced, but since about 10 micrometers is

changed also considering a signal end-to-end dimension as 50 micrometers, it is not desirable.

[0023] Then, it changes one layer of signal end-to-end dimensions at a time, and is made for a focus not to suit in a of drawing 5, and b. In this case, it is made not to overlap including said dispersion. If the sum between the layers which adjoin within [ all ] a layer including dispersion generally is not equal to the sum between the layers which adjoin reversely, two foci do not suit. For example, by a of drawing 5, and b, when based on  $W4$ ,  $W4 \neq W3$ ,  $W4 \neq W3+W2$  and  $W4 \neq W3+W2+W1$ , then a focus do not suit. Moreover, similarly, when based on  $W3$ ,  $W3 \neq W2$  and  $W3 \neq W2+W1$ , then a focus do not suit. Furthermore, when based on  $W3+W4$ ,  $W3+W4 \neq W2$  and  $W3+W4 \neq W1+W2$ , then a focus do not suit. The  $n$ -th signal side ( $n$  is one or more integers) is adjoined from the front face of the substrate of a disk. Namely, the distance  $W$  to the signal side of up to [ from the  $n$ -th ]  $** (n-p)$  watch ( $p$  is one or more integers) ( $n-p$ ) When the  $n$ -th signal side ( $n$  is one or more integers) is adjoined and distance to the signal side of up to [ from the  $n$ -th ]  $** (n+m)$  watch ( $m$  is one or more integers) is set to  $W (n+m)$  ( $m$  is one or more integers), it is  $W(n-p) \neq W(n+m)$ .

Then, it is good.

[0024] Moreover, distance between each signal side is made the relation it is gradually for a long time or short unrelated toward the signal side of the maximum upper layer from the front face of a substrate, as shown in a or b of drawing 5. In addition, like a of drawing 5, and b, if the distance  $W1$  and  $W2$  between signal sides,  $W3$ , and the ratio of  $W4$  are made the relation of "2, 3, 4, 5", "5, 4, 3, 2" or "2, 3, 4, 2", and the ratio of the prime factors, such as "1, 3, 5, 7", a focus does not suit. As a ratio of the distance, there should just be a ratio between the distance exceeding the range of dispersion at least.

[0025] It is based on the output of optical pickup plurality which has the sensor divided into the plurality which receives the reflected light from a disk in the above-mentioned example. In performing well-known focal search actuation, based on detection of two or more reflected lights, the class of disk is distinguished during a focal search. Suppose that servo control by servo control means to position an optical pickup in the direction of a focus where a focus is carried out to a predetermined reflected light field based on the distinction result is set to ON (let a focus servo control loop be a closed loop). Distinction of the class of the above-mentioned disk can be performed by measuring the level of at least two or more time intervals of the amount signal of reflected lights, or the two amounts or more of reflected lights. It is easily realizable with the microcomputer in the system controller 5 of drawing 1 to form further the servo-on means which sets servo control by the servo control means to ON where a focus is carried out in a predetermined reflected light field using this distinction result.

[0026]

[Effect of the Invention] Since it changes one layer of signal end-to-end dimensions of a multilayer disk at a time and was made for a focus not to suit according to the optical recording medium of this invention as explained above, the focus which originally has not carried out image formation to a signal side carries out image formation to a disk front face etc., and does not become a problem, and the effect of [ between signal sides ] can be avoided.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing DVD as an information regenerative apparatus which has an optical pickup, and the outline configuration of CD common player.

[Drawing 2] It is the explanatory view in which showing the sensor part ABCDEFIJ of the optical pickup 2 of drawing 1 with a square, respectively, are circular and showing signs that the optical spot is carrying out incidence to them.

[Drawing 3] It is an explanatory view explaining setting out of the state transition of two foci moved when impressing so that a current may be gradually increased to the focal coil which the optical pickup 2 of drawing 1 does not illustrate, and raising an optical pickup 2, and spacing between 2 foci.

[Drawing 4] It is an explanatory view for the disk whose board thickness is 0.6mm consisting of a two-layer signal side, and explaining setting out of spacing between 2 foci in case the disk whose board thickness is 1.2mm is the signal side of one layer.

[Drawing 5] It is an explanatory view explaining setting out of the distance between layers in the case of the disk which is applied to the optical recording medium of this invention, and consists of a signal side of two or more layers.

## [Description of Notations]

- 1 Disk (Optical Recording Medium)
- 2 Optical Pickup
- 3 Pre Amplifier
- 4 Servo Control Circuit
- 5 System Controller
- 6 Motor Driver
- 7 Spindle Motor

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-155380

(P2001-155380A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/24  
11/105

識別記号

5 2 2  
5 0 1

F I

G 1 1 B 7/24  
11/105

テームコード\* (参考)

5 2 2 P  
5 0 1 D

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-328607 (P2000-328607)  
(62) 分割の表示 特願平7-214219の分割  
(22) 出願日 平成7年7月31日 (1995.7.31)

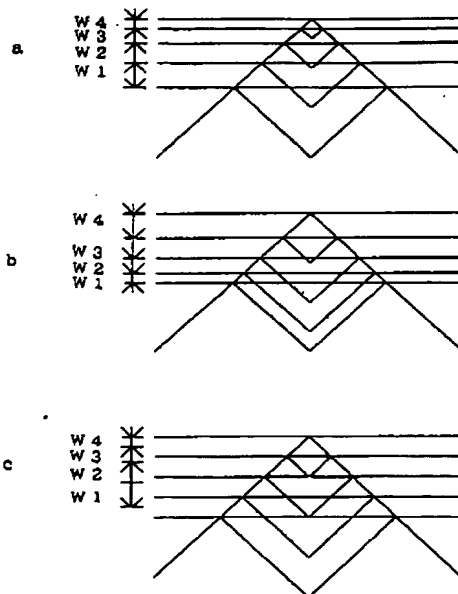
(71) 出願人 000004329  
日本ビクター株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
(72) 発明者 植木 泰弘  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 情報を再生する際、反射光や多層の信号面からの反射光を読み出さない光記録媒体を提供する。

【解決手段】 ディスク1のサブストレートの表面から第n番目 (nは1以上の整数) の信号面に隣接し、第n番目から第 (n-p) 番目 (pは1以上の整数) までの信号面までの距離  $W(n-p)$  と、第n番目 (nは1以上の整数) の信号面に隣接し、第n番目から第 (n+m) 番目 (mは1以上の整数) までの信号面までの距離を  $W(n+m)$  (mは1以上の整数) としたとき、 $W(n-p) \neq W(n+m)$  の関係であれば良い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多層の信号面を有する光記録媒体であって、  
一の信号面への光の照射により他の信号面で生じた反射光が更に他の信号面で結像しないように、前記多層の信号面の各信号面間距離を設定したことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、  
媒体のサブストレートの表面から第  $n$  番目 ( $n$  は 1 以上の整数) の信号面に隣接し、第  $n$  番目から第  $(n-p)$  番目 ( $p$  は 1 以上の整数) までの信号面までの距離  $W$  ( $n-p$ ) と、第  $n$  番目 ( $n$  は 1 以上の整数) の信号面に隣接し、第  $n$  番目から第  $(n+m)$  番目 ( $m$  は 1 以上の整数) までの信号面までの距離を  $W(n+m)$  ( $m$  は 1 以上の整数) としたとき、  
 $W(n-p) \neq W(n+m)$   
であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】 前記各信号面間の距離は、前記媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなっていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD (コンパクトディスク)、MD (ミニディスク)、レーザーディスク、光磁気ディスク等の板厚が 1.2 mm 厚さのディスクや、DVD (デジタルビデオディスク) のような板厚が 0.6 mm のディスクにかかる光記録媒体に関するもので、多層の光カードや、その他の光記録媒体にも適用されるものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、様々な種類の光記録媒体が開発あるいは実用化されているが、それらの媒体の基板の厚さも様々である。例えば特開平 7-65407 号公報には、光記録媒体に光を収束する対物レンズの収束点を 2 つ設けて、2 焦点ピックアップで厚みの異なる光記録媒体に記録再生する技術が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した光記録媒体のうち、複数層の信号面を有するディスクの場合の層間距離 (信号面間距離) がばらつきを含めて同一であると、例えば 5 層の信号面を有するディスクの場合には、1 つの焦点を有するピックアップからの照射光であっても、図 5 の c で示すように、5 層目の信号を読む場合に、5 層目だけに結像すれば良いのであるが、5 層目の他にも、1、3 層目にも結像してしまう問題があった。

【0004】そこで、本発明は上述した問題点を解消するためになされたもので、媒体表面からの反射光や本来

読み出すべきでない層の信号面からの反射光を読み出さずに、本来読み出すべき特定の層の信号面からの反射光のみを得ることができる光記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は下記の (1) ~ (3) の構成になる光記録媒体を提供する。

(1) 多層の信号面を有する光記録媒体であって、一の信号面への光の照射により他の信号面で生じた反射光が更に他の信号面で結像しないように、前記多層の信号面の各信号面間距離を設定したことを特徴とする光記録媒体。

(2) 情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、媒体のサブストレートの表面から第  $n$  番目 ( $n$  は 1 以上の整数) の信号面に隣接し、第  $n$  番目から第  $(n-p)$  番目 ( $p$  は 1 以上の整数) までの信号面までの距離  $W(n-p)$  と、第  $n$  番目 ( $n$  は 1 以上の整数) の信号面に隣接し、第  $n$  番目から第  $(n+m)$  番目 ( $m$  は 1 以上の整数) までの信号面までの距離を  $W(n+m)$  ( $m$  は 1 以上の整数) としたとき、  
 $W(n-p) \neq W(n+m)$   
であることを特徴とする光記録媒体。

(3) 前記各信号面間の距離は、前記媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなっていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の光記録媒体。

## 【0006】

【発明の実施の態様】本発明の光記録媒体の実施の形態を好ましい実施例によって説明する。図 1 は光ピックアップを有する情報記録再生装置としての DVD、CD 共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。図 1 において、光記録媒体としての円盤状のディスク 1 には内周から外周に向かって渦巻状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ 2 はこのトラックに対してレーザービームスポットを与えることにより、所定の情報が光学的に再生される。なお、記録機能を有する光ディスク装置の場合は、記録と再生が行われる。このディスク 1 は光ピックアップ 2 により読み出されて再生された信号に基づいてプリアンプ 3 を介してサーボ制御回路 4 でサーボ制御を行い、モータドライブ 6 及びスピンドルモータ 7 により CLV (線速度一定) で回転される。

【0007】光ピックアップ 2 は、記録機能を付加する場合は図示省略の磁気変調ヘッドと共に光ヘッドを構成するが、図 1 の例は再生専用機として説明する。上記光ヘッド (記録再生機の場合) あるいは光ピックアップ 2 のみ (再生専用機の場合) はモータドライブ 6 によりディスク 1 の半径方向に移動可能である。また、ディスク 1 に出射するレーザーダイオードを有しその反射光に基づいて記録された光学的情報を再生するための信号 RF 1

及びRF2を出力したり、非点収差法の4分割のフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法の2つのトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号はブリアンプ3に入力される。

【0008】図2は前記光ピックアップ2のセンサ部分ABCDEFGHIJをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示している。矢印Yで示す方向はトラックの長手方向であり、矢印Xで示す方向はトラックの長手方向に垂直なディスク1の半径方向である。各センサ部分からは光学的に再生した前記信号A～F、RF1及びRF2が出力され、光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシング制御される際に供せられるとともにEFM信号の再生に供せられる。

【0009】ブリアンプ3は、前記信号RF1及びRF2に基づいてEFM信号を得るとともに、前記フォーカスエラー信号検出用信号A～Dに基づいてそれらの和信号AS(=A+B+C+D)と反射光のスポットのずれを検出するためのフォーカスエラー信号FE(=A+B-C-D)を演算し、また、トラッキングエラー信号検出用信号E、Fに基づいてトラッキングエラー信号TE(=F-E)を演算し、サーボ制御回路4及びシステムコントローラ5に出力する。

【0010】サーボ制御回路4は、再生時にはブリアンプ3及びシステムコントローラ5からの出力信号に基づいてEFM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライバ6を介して制御する。

【0011】サーボオン手段としてのシステムコントローラ5は、ブリアンプ3からの各種信号A～F、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEなどを取り込むA/D変換器と、光ピックアップ2内のレーザダイオードを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードの出力パワーを制御するためのPWM部と、ワークエリアなど用のRAMと、プログラムなど用のROMと、CPU等の図示しない構成を内蔵し、ブリアンプ3から4分割ABCD非点収差のフォーカスと3ビームEFのトラッキング制御するためのエラー信号を得るとともに、光ピックアップ2に対し2焦点間隔を設定し、フォーカスサーチ中にディスクの種類を判別しその判別結果に基づいて所定の反射光領域にサーボオンし、光ピックアップ2の位置及び速度の制御指令をサーボ制御回路4に与えてサーボ制御を行い、再生信号にPLLを追従させEFMのデジタルデータのデコードとエラー訂正処理を行う。

【0012】モータドライバ6は、光ピックアップ2及びスピンドルモータ7を制御するようになされ、ブリアンプ3とサーボ制御回路4及びシステムコントローラ5

と共にトラッキング及びフォーカス制御における2つの位置決め手段としてのサーボ制御手段を構成している。

【0013】このように、サーボ系にて、ブリアンプ3～モータドライバ6により、前記光ピックアップ2のセンサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップ2を前記ディスク1の半径方向に対して位置決めするトラッキングサーボ手段と、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするフォーカスサーボ手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする(サーボオンする)サーボオン制御手段を構成する。

【0014】ここで、フォーカスは、非点収差法による4分割のABCDセンサのそれぞれの出力を1/V変換し増幅した出力に基づくA+C-B-Dのフォーカスエラー信号FEを、また、トラッキングは、3ビーム法のEFセンサのそれぞれの出力を1/V変換し増幅した出力に基づくE-FのトラッキングエラーTEを、それぞれA/D変換し、デジタル的にサーボ処理を行い、出力をPWMにより出力し、モータドライバ6によりフォーカスコイルとトラッキングコイルを駆動するフィードバックループからなる。

【0015】この図1に示すブロック構成は、光学式の記録再生装置に共通するもので、以降の処理方法によって、CD、DVD、MO、MDやPC(相変化型ディスク)を用いた記録再生装置などの装置に共通に適用できる。例えば、特開平7-65407号公報を参照し、2焦点の光ピックアップ2で板厚W1、W2の2種類のディスクを再生するものとし、ディスク1上に光スポットを形成するための対物レンズの開口数がNA=0.45のスポットは、板厚W1=1.2mmのCDを再生するとともに、開口数がNA=0.6のスポットは、板厚W2=0.6mmのDVDを再生するものとし、2焦点の焦点間隔FDを、第1実施例の場合はFD1=0.3mm、第2実施例の場合はFD2=0.9mmとし、2焦点間隔FDの設定について詳細に述べる。

【0016】図3は光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移を示すもので、図3のaとbは2焦点の焦点間隔がFD1=0.3mmである第1実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示し、また、図4のcとdは2焦点の焦点間隔がFD2=0.9mmである第2実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示している。

【0017】ここで、2焦点間隔FDは、ディスク表

面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、厚みと同様にはできない。特に、図3のbで板厚W2のディスクの表面に結像しないようにするためには、ディスクの厚さの不均一やディスクの表面付近の状態から、2焦点間距離FDは、板厚W1=0.6mmの0.2から0.8倍程度にする必要がある。実施例では0.3mmとしている。すなわち、式で示すと次のようになる。

$$FD = W1 \times K \quad (K \text{ は係数で、} 0.2 \sim 0.8)$$

【0018】または、図3のc、dでは、板厚W2上には結像せず、板厚W1上に結像するように、 $FD > W1$  (0.6mm)、かつ

$$FD = W1 + (W2 - W1) \times (0.2 \sim 0.8)$$

つまり、板厚W2の厚さの中間位置にする。これを式で示すと次のようになる。 $FD = W2 \times K + W1 \times (1 - K)$ となる。なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない（一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある）。

【0019】次に、図4は板厚が0.6mmのディスクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間距離の設定を説明するための図である。なお、この場合では、2層でなるディスクの層間距離W3は、複数層でも最大値の層間距離である。この信号面間距離は、例えば50μmとしても、プラスマイナス10μm程度厚さがばらついたり、製造方法によっては、例えば2層を張り合わせて接着するような場合、中心部では、通過率及び屈折率が安定しない場合があり、2焦点間距離FDを、この信号層間に、ディスク表面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、できない。

【0020】したがって、板厚W1ディスクの1層目を再生する図4のaに示すように、先行焦点の2層目の反射光をW1上に結像させるため、 $FD > 2 \times W3$ が必要であり、図4のbでは、1層目の反射光をW1上に結像するため、 $FD + 2 \times W3 < W1$ である必要がある。この状態で、図4のa、b、cの焦点がW1の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。また、図4のd、eでも、同様に、 $FD > W1 + 2 \times W3$ であり、 $FD < W2$ である必要がある。この状態で、図4のd、eの焦点がW2の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。

【0021】すなわち、2層の信号面からなる第1のディスクのサブストレータ（ディスクを構成するポリカーボネイト又はガラスなどの透明層）の表面から第1の信号面までの距離をW1、第1の信号面から第2の信号面までの最大距離をW3、第2のディスクのサブストレータの表面から信号面までの距離をW2（ $W2 > W1$ ）としたときに、2焦点間距離FDを、 $FD < W1 - 2 \times W$

3、かつ $FD > 2 \times W3$ 、かつ

$$FD = 2 \times W3 + W1 \times K \quad (K \text{ は} 0.2 \sim 0.8)$$

又は $FD > W1 + 2 \times W3$ 、かつ $FD < W2$ 、かつ

$$FD = 2 \times W3 + W2 \times K + W1 \times (1 - K)$$

に設定することが望ましい。なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない（一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある）。また、多層の場合、図4のaの先行焦点の2層目の反射が1層目に戻ったときの反射は、ディスクにて逆方向の反射を低減しているため、直接1層目に結像しなければ問題にならない。

【0022】次に、図5は複数層の信号面を有するディスクの場合の層間距離の設定を説明する図である。多層のディスクの層間距離で、図5のa、bのように、5層の信号面を持つ場合、信号面間距離がばらつきの範囲で同一であると、図5のcで簡単に分かるように、5層目の信号を読む場合に、5層目だけに結像すれば良いのであるが、5層目の他にも、4層目の信号面の反射光が3層目に結像し、3層目の信号面の反射光が1層目に結像するために、1、3層目に結像してしまい、逆方向の反射は低減されてはいるが、信号面間距離を50μmとしても、10μm程度変動するので、望ましくない。

【0023】そこで、図5のa、bでは、信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないようにする。この場合、前記ばらつきを含めて重複しないようにする。一般的には、ばらつきを含めて全層内で隣接する層間の和が反対に隣接する層間の和に等しくなければ、焦点が2つ合うことがない。例えば、図5のa、bで、W4を基準とした場合、 $W4 \neq W3$ 、かつ $W4 \neq W3 + W2$ 、かつ $W4 \neq W3 + W2 + W1$ とすれば、焦点が合うことはない。また、同様に、W3を基準とした場合、 $W3 \neq W2$ 、かつ $W3 \neq W2 + W1$ とすれば、焦点が合うことはない。さらに、 $W3 + W4$ を基準とした場合、 $W3 + W4 \neq W2$ 、かつ $W3 + W4 \neq W1 + W2$ とすれば、焦点が合うことはない。すなわち、ディスクのサブストレータの表面から第n番目（nは1以上の整数）の信号面に隣接し、第n番目から第（n-p）番目（pは1以上の整数）までの信号面までの距離W（n-p）と、第n番目（nは1以上の整数）の信号面に隣接し、第n番目から第（n+m）番目（mは1以上の整数）までの信号面までの距離をW（n+m）（mは1以上の整数）としたとき、

$$W(n-p) \neq W(n+m)$$

とすればよい。

【0024】また、各信号面間の距離は、図5のa又はbに示すように、サブストレータの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなる関係にする。なお、図5のa、bのように、信号面間の距離W1、W2、W3、W4の比を「2、3、4、5」、「5、4、3、2」、又は「2、3、4、2」や、「1、3、5、

7」等素数の比の関係にすれば、焦点が合うことがない。その距離の比として、少なくともばらつきの範囲を超える距離間の比があればよい。

【0025】上記例において、ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップ複数の出力に基づいて、周知のフォーカスサーチ動作を行うにあたり、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする（フォーカスサーボ制御ループを閉ループとする）とすることができる。上記ディスクの種類の判別は、反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔又は2つ以上の反射光量のレベルを測定することにより、行うことができる。この判別結果を用いて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段を更に設けることは、図1のシステムコントローラ5内のマイコンにより容易に実現することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光記録媒体によれば、多層ディスクの信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないようにしたので、本来信号面に結像していない焦点がディスク表面等に結像して問題になることがなく、信号面間の影響を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

\*

\*【図1】光ピックアップを有する情報再生装置としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ピックアップ2のセンサ部分A B C D E F I Jをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示す説明図である。

【図3】図1の光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移及び2焦点間間隔の設定を説明する説明図である。

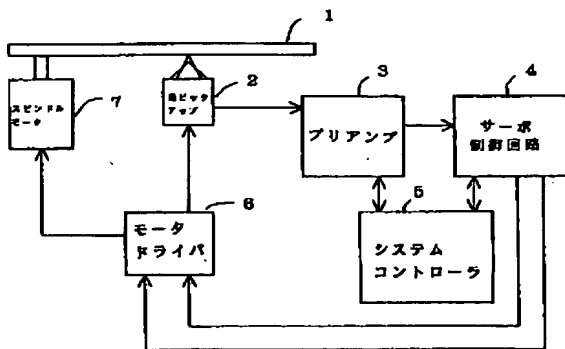
【図4】板厚が0.6mmのディスクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間間隔の設定を説明するための説明図である。

【図5】本発明の光記録媒体に係るもので、複数層の信号面からなるディスクの場合の層間距離の設定を説明する説明図である。

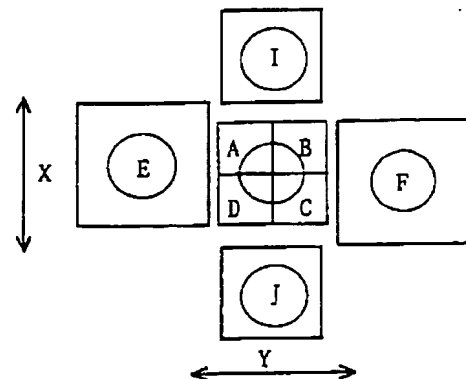
【符号の説明】

- 1 ディスク（光記録媒体）
- 2 光ピックアップ
- 3 ブリアンプ
- 4 サーボ制御回路
- 5 システムコントローラ
- 6 モータドライバ
- 7 スピンドルモータ

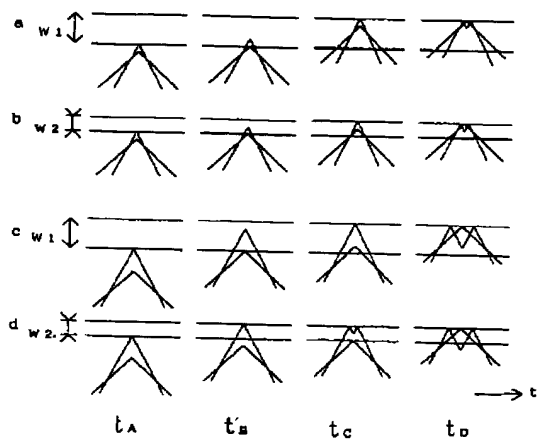
【図1】



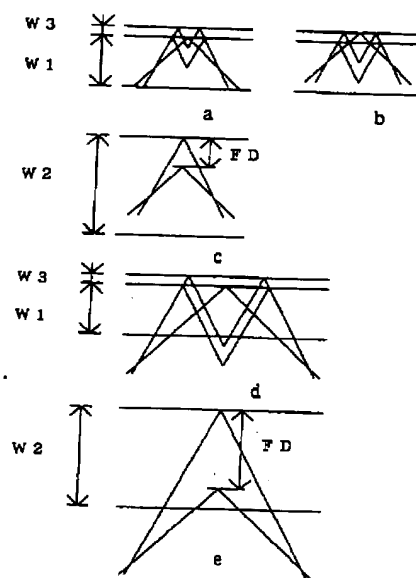
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

